

Aus der Augenklinik
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Postoperativer Astigmatismus und Visus nach Cataractextraction bei verschiedenen operativen Verfahren

Inauguraldissertation
zur Erlangung der Doktorwürde der Medizin
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz
den Medizinischen Fachbereichen

vorgelegt von
Günter Gerhardt
aus Neustadt/Weinstraße

Mainz 1976

Aus der Augenklinik
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Postoperativer Astigmatismus und Visus nach Cataractextraction bei verschiedenen operativen Verfahren

Inauguraldissertation
zur Erlangung der Doktorwürde der Medizin
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz
den Medizinischen Fachbereichen

vorgelegt von
Günter Gerhardt
aus Neustadt/Weinstraße

Mainz 1976

Fachbereichsdekan: Professor Dr. H. Langendorf

1. Gutachter: Professor Dr. P.-D. Steinbach

2. Gutachter: Professor Dr. A. Nover

Tag der mündlichen Prüfung: 20.10.1976



Inhaltsverzeichnis

	Seite
I. Einleitung	1
II. Untersuchungsgut	6
1. Patientenauswahl	6
2. Untersuchungsdaten	7
III. Untersuchungsergebnisse	8
1. Untersuchung des Astigmatismus prae- und postoperativ	9
2. Untersuchung des Visus prae- und postoperativ	33
3. Augeninnendruckverhalten im postoperativen Verlauf	43
4. Komplikationen im postoperativen Verlauf, geordnet nach cornealem und corneo- scleralem Vorgehen	44
IV. Diskussion der Ergebnisse	48
V. Zusammenfassung	54
VI. Literaturverzeichnis	55

Digitized by the Internet Archive
in 2026

I. Einleitung

In allen operativen Fächern werden heftigste Diskussionen über Operationsmethoden geführt. Wie jedes andere Fach hat auch die Augenheilkunde ein besonders aktuelles Thema, die Staroperation. Wohl bei keinem anderen augenärztlichen Eingriff ist die Entscheidung über Erfolg oder Mißerfolg bzw. über Komplikationen so sehr auf Sekunden bzw. Minuten zusammengefaßt.

Eine dieser Komplikationen ist der postoperative Astigmatismus. Die Bedeutung des Wundverschlusses für den postoperativ auftretenden Astigmatismus wird schon seit 1920 durch ALEXIADES und später wieder durch Autoren wie GRÖNHOLM 1935, HARMUTH, FANTA und HRUBY 1949, LINDNER 1952, ROUHER, VALERY und CANTONNET 1952 diskutiert. Zahlreiche Ursachen für das Auftreten des Wundastigmatismus waren im Gespräch, so von den Autoren VITTADINI, TREUTLER und CATTANEO, worauf wir später noch einmal näher eingehen werden.

Einigkeit besteht bei den meisten Autoren darüber, daß der Astigmatismus in der Zeit nach der Operation zurückgeht. Nur in wenigen Verlaufsuntersuchungen finden sich Angaben über die endgültige Stabilisierung des Astigmatismus. So fand BUSACCA in 88 % seiner Fälle den Astigmatismus 6 Monate postoperativ stabilisiert. In einigen wenigen Fällen zeigte sich sogar eine Zunahme des Astigmatismus, jedoch meist bei hochgradig Myopen.

BONAMOUR, CHAVANNE, MARQUEZ, MIZUTA und PAUFIQUE kamen auch zu dem Ergebnis, daß sich der Astigmatismus nach 3 bzw. höchstens 6 Monaten stabilisierte.

Andererseits weist CARLEVARO darauf hin, den konstanten Astigmatismus nicht als endgültig anzusehen. Er könne sich jederzeit weiter verändern, vor allem im hohen Alter, bei excessiver Myopie, manchmal auch bei Glaukom, bei starker Myopie und als Folge von Komplikationen während der Extraktion.

Für Astigmatismuswerte, die außerhalb der durchschnittlichen Höhe liegen, machen DORELLO, DUNNINGTON, ELSCHNIG und KRANNIG unerwartete Ereignisse in der Wundheilung verantwortlich. Eine der Ursachen sei dabei der mangelhafte Wundverschluß durch primäre oder sekundäre Einlagerung von Iris, Glaskörper oder Kapselresten in die Starschnittwunde. Der Diabetes mellitus stelle ein erhebliches Risiko für die Wundheilung dar.

Einigkeit bestand darüber, daß bei allen Schnittformen, sei es corneal mit Graefe-Messer oder mit Lanze und Schere, eine gut adaptierte Wundversorgung zu einer erheblichen Reduzierung der postoperativen Komplikationen führt. In jüngster Zeit sind nun erneut Diskussionen aufgetreten, welche Art des Wundverschlusses, ob fortlaufend oder mit Einzelknüpfnähten, für den postoperativen Astigmatismus günstiger sei.

Anläßlich der Albrecht von Graefe-Gedenktagung zum 100. Todestag im Jahre 1970 wurden in einem Rundtischgespräch die verschiedenen Vor- und Nachteile der einzelnen Operationsmethoden diskutiert. Danach ergab sich, daß die Wahl des Verfahrens für die Ausführung des Starschnittes weitgehend von den Gewohnheiten des Chirurgen und dessen persönlichen Ansichten abhängig ist. Diejenigen Operateure, die den Corneoscleralschnitt (Abb. 1) gewohnt waren, griffen nur in Ausnahmefällen, z.B. wenn Voroperationen vorlagen, zum Cornealschnitt.

Andererseits blieben Operateure, die den cornealen Schnitt beherrschten, auch meist bei diesem.

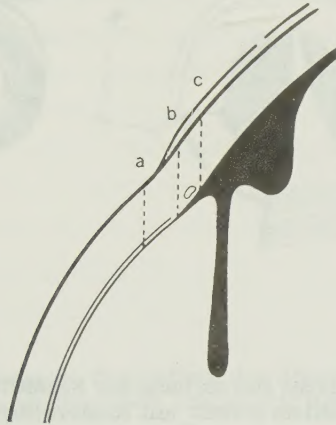


Abb. 1: Schematische Darstellung der Lage des Schnittes bei der Cataraktoperation.

- a) cornealer Schnitt
- b) corneoscleraler Schnitt
- c) scleraler Schnitt

(Entnommen aus Ber.Dtsch.Ophthal.Ges. 71,
S. 686)

Im einzelnen können folgende Vor- und Nachteile aufgezählt werden:

- a) Der corneale Schnitt mit Rasierklinge, Lanze und Schere (Abb. 2) ist relativ glatt und gewebeschonend. Man erreicht eine gute Adaptation sowie eine glatte Narbenbildung.



Abb. 2: Schematische Darstellung der Schnittführung bei cornealem Schnitt mit Rasierklinge.

(Entnommen aus Ber.Dtsch.Ophthal.Ges. 71, S. 691)

Für den Anfänger ist dieses Vorgehen jedoch etwas komplizierter, die Iridektomie ist oft schwerer zu setzen, und die fortlaufende Naht mit Tübinger Nylon ist schwieriger und zeitraubender als Einzelknüpfnähte, wie sie bei Corneoscleralnaht durchgeführt werden.

- b) Der corneosclerale Schnitt (Abb. 3) zeigt eine schnellere Wundheilung, die Nähte sind leichter zu legen als beim cornealen Schnitt. Es besteht jedoch eine deutliche Blutungsneigung, außerdem wird leicht das Trabekelwerk des Schlemm'schen Kanals lädiert, es können sich vordere Synechien bilden. Als Komplikation kann eine aufgehobene Vorderkammer, sowie eine Aderhautamotio auftreten; auch Fistelbildungen und ein Sekundärglaukom sind nicht selten.

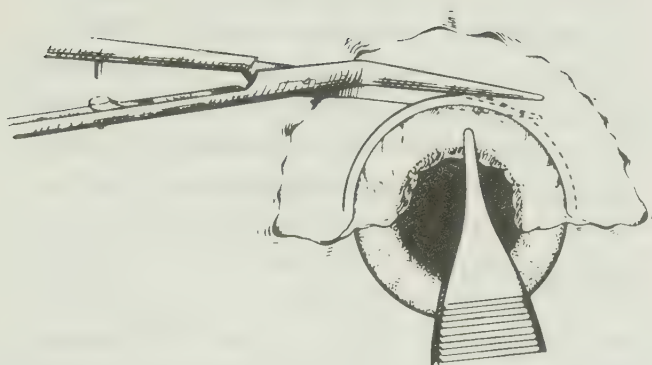


Abb. 3: Schematische Darstellung der Schnittführung
bei corneoscleralem Schnitt mit Bindehautlappen.
(Entnommen aus Ber.Dtsch.Ophthal.Ges. 71,
S. 689)

Auch in jüngster Zeit sind zahlreiche Veröffentlichungen über den postoperativen Hornhautastigmatismus entstanden. So die Arbeit von F. SÖLLNER (Bericht der Deutschen Ophthalmologischen Gesellschaft 1971), die Arbeiten von W. BÖKE, E. EHMSSEN, H. HÜBNER, B. LAMCKE und H.J. THIEL, die sich insbesondere mit dem Astigmatismus nach cornealem Schnitt und fortlaufender Naht beschäftigen.

Allen Arbeiten gemeinsam ist, daß sie sich ausschließlich auf eine Schnittform beziehen und die gefundenen Astigmatismuswerte mit Arbeiten aus anderen Kliniken bei andersartigen operativen Vorgehen verglichen werden.

Es soll deshalb in der vorliegenden Untersuchung der Astigmatismus und postoperative Visus bei verschiedenen operativen Vorgehen in der gleichen Klinik durch gleiche Operateure untersucht werden, um festzustellen, welche Schnittform sich unter den wesentlich gleichen Bedingungen als die günstigere erweist.

II. Untersuchungsgut

1. Patientenauswahl

Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung stammen aus Krankengeschichten der Jahre 1973 bis 1975. Wir haben dabei den 70 Patienten, die mit cornealer Schnitttechnik operiert wurden, 70 Patienten, die nach Bildung eines corneoscleralen Schnittes cataraktextrahiert wurden, gegenübergestellt. An unserer Klinik wird der Corneoscleralschnitt ab externo häufiger durchgeführt, als der Cornealschnitt, so daß einer großen Anzahl von corneoscleralen Schnitten eine geringere Zahl cornealer Schnitte gegenüberstand. Um den statistischen Gesetzen gerecht zu werden, vollzogen wir eine sogenannte "Pärchenbildung." Zu einem ehemaligen Patienten mit Cornealschnitt suchten wir einen nach Alter und Geschlecht passenden Patienten mit Corneoscleralschnitt. Wir können demnach von einer Auswahl der Fälle den Gesetzen des Zufalls entsprechend ausgehen. Ausgeschlossen wurden Patienten, bei denen Voroperationen, wie Glaukomoperationen, Keratoplastiken u. ä. vorgenommen wurden; außerdem blieben Patienten mit Hornhautgeschwür, hoher Myopie und schwersten Veränderungen am Augenhintergrund unberücksichtigt.

2. Untersuchungsdaten

In diese Untersuchung aufgenommen wurden der praeoperative Visus, sowie Visuskontrollen nach 8 bis 10 Tagen, nach 3 Monaten, sowie nach 6 Monaten. Desweiteren beinhaltet unsere Untersuchung den Astigmatismus nach Achse und Dioptrien praeoperativ, 8 bis 10 Tage, 3 Monate und 6 Monate postoperativ. Die Astigmatismuswerte wurden gemessen mit dem Ophthalmometer nach Javal. Da die Patienten in der Regel nach etwa 10 Tagen entlassen wurden, konnten die Visus- bzw. Astigmatismuswerte praeoperativ und 8 bis 10 Tage postoperativ aus der Krankengeschichte ersehen werden. Für die beiden übrigen Werte 3 Monate bzw. 6 Monate postoperativ haben wir die jeweiligen weiterbehandelnden Augenärzte besucht, und die entsprechenden Daten ihrer Patientenkartei entnommen.

Die Patienten wurden unterschieden in corneoscleralen Schnitt ab externo, der immer durchgeführt wurde durch Präparation eines Bindehautlappens mit der Basis am Limbus corneae, Stufenschnitt mit Beaver-Messer oder Rasierklinge, Eingehen in die Vorderkammer mit der schrägen Lanze und Erweiterung des Schnittes nach 9 und 3 Uhr mit der geraden Schere nach Barraquer, und in den cornealen Schnitt, der durchgeführt wurde mit Rasierklinge und/oder Lanze und Erweiterung des Schnittes nach 9 und 3 Uhr mit den gebogenen Scheren von Trautmann. Die Nahttechnik bestand bei dem corneoscleralen Schnitt immer aus Einzelknüpfnähten mit 8 x 0 Barraquer (=methylenblau gefärbte Naturseide) mit atraumatischer Nadel; der corneale

Schnitt wurde regelmäßig mit einer fortlaufenden Tübinger Nylonnaht 9 x 0 mit atraumatischer Nadel versorgt. Außerdem wurden bei der Untersuchung berücksichtigt Komplikationen, wie Descemetfalten am 8. bis 10. Tag, eine Hornhautquellung, eine verzogene Pupille, die intakte Glaskörpergrenzmembran, Glaskörperadhäsionen im Kammerwinkel sowie der Augeninnendruck am 8. bis 10. Tag. Die bei einzelnen Patienten auftretenden Visusverschlechterungen durch diabetische Retinopathie, glaukomatöse Opticusatrophie sowie Retinopathia angio-spastica wurden in die Untersuchungen mit aufgenommen.

III. Untersuchungsergebnisse

In der folgenden Abb. 4 sind die am grauen Star operierten Patienten nach Altersgruppen aufgeteilt. Es zeigt sich bei beiden Schnittechniken eine Häufung der Patienten zwischen dem 60. und 69. sowie dem 70. und 79. Lebensjahr.



Abb. 4: Altersverteilung bei Patienten mit Cataraktoperation, nach Schnittechnik (hatched bars = corneoscleral, white bars = corneal).

1. Untersuchung des Astigmatismus prae- und postoperativ

Die Abb. 5 zeigt die Höhe und Verteilung des praeoperativen Astigmatismus bei 68 Patienten vor Cataraktoperationen mit corneoscleralem Schnitt. Hier findet sich eine

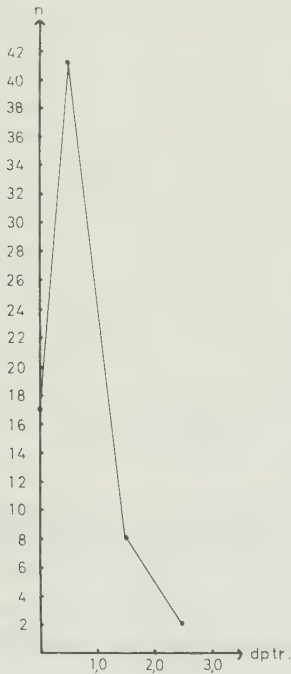


Abb. 5: Höhe und Verteilung des praeoperativen Astigmatismus bei 68 Patienten vor Cataraktoperationen mit corneoscleralem Schnitt.

deutliche Häufung bei einem Astigmatismus unter 1 Dioptrie .
Tabelle 1 zeigt die entsprechende zahlenmäßige Verteilung.

dptr.	Anzahl d. Fälle = N	Gruppen	
		dptr.	N
0,00	17	0,00	17
0,20	1	bis 1,0	41
0,25	5		
0,50	16		
0,75	6		
0,80	1		
1,00	12		
1,25	1	bis 2,0	8
1,50	4		
1,75	1		
2,00	2		
2,50	1	bis 3,0	2
3,00	1		
-	2		
	70		68

Tab. 1: Rohwerte bzw. gruppierte Astigmatismuswerte bei 68 Patienten vor Cataraktoperation mit corneoscleralem Schnitt.

Die entsprechende Darstellung der Patienten, bei denen die Cataraktoperation mit cornealem Schnitt vorgenommen wurde, wird in Abb. 6 dargestellt.

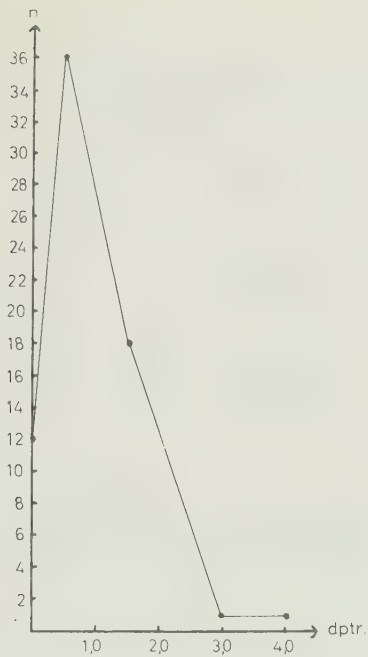


Abb. 6: Höhe und Verteilung des praeoperativen Astigmatismus bei 68 Patienten vor Cataraktoperation mit cornealem Schnitt.

Die entsprechende zahlenmäßige Verteilung findet sich in Tabelle 2.

dp _{tr.}	Anzahl d. Fälle = N	Gruppen	
		dp _{tr.}	N
0,00	12	0,00	12
0,15	2	bis 1,0	36
0,25	3		
0,50	13		
0,75	11		
1,00	7		
1,25	2	bis 2,0	18
1,50	9		
2,00	7		
3,00	1	3,0	1
4,00	1	4,0	1
-	2		
	70		68

Tab. 2: Rohwerte bzw. gruppierte Astigmatismuswerte bei 68 Patienten vor Cataraktoperation mit cornealem Schnitt.

In den Abb. 7 und 8 wird die Häufigkeit der Achsenlage des Hornhautastigmatismus bei den Patienten vor Cataraktoperation mit corneoscleralem und cornealem Schnitt dargestellt.

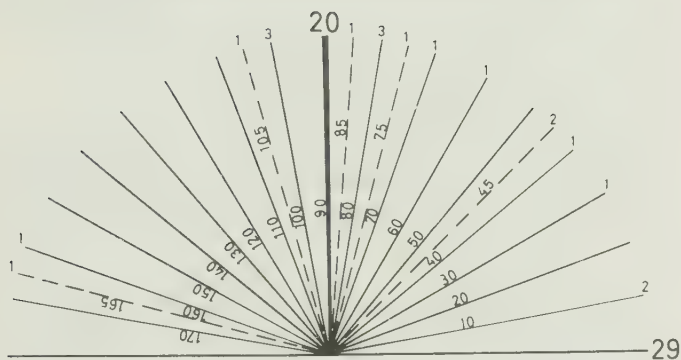


Abb. 7: Häufigkeit der Achsenlage des Hornhautastigmatismus bei 68 Patienten vor Cataraktoperation mit corneoscleralem Schnitt.

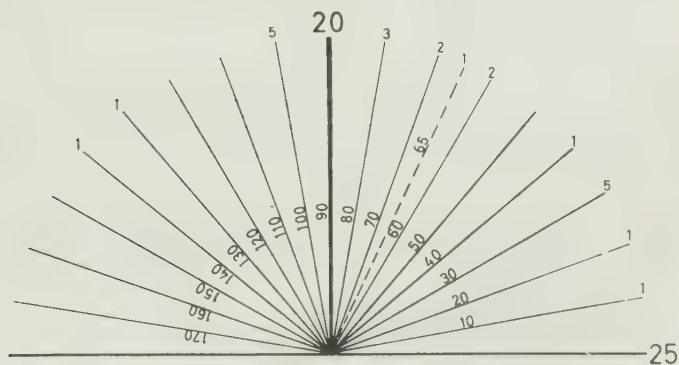


Abb. 8: Häufigkeit der Achsenlage des Hornhautastigmatismus bei 68 Patienten vor Cataraktoperation mit cornealem Schnitt.

Wir möchten an dieser Stelle darauf hinweisen, daß die Patientenzahl 70 bzw. 140 nur deswegen in den Abbildungen nicht immer erscheint, da es manchmal versäumt wurde, Werte vor und nach der Operation zu bestimmen bzw. die Patienten postoperativ ihren Augenarzt nicht mehr aufgesucht haben. In den Tabellen erscheint für diese Fälle ein -, so daß wir hier als Summe immer 70 bzw. 140 erhielten.

Die Astigmatismusmittelwerte bei Patienten mit corneoscleralem Schnitt lagen praeoperativ bei 0,66, bei der Messung am 8. bzw. 10. Tag postoperativ lag der Mittelwert bei 1,95, stieg bei der Messung nach 3 Monaten auf 1,99 an und war 6 Monate nach der Operation auf 1,37 wieder abgefallen.

	$\bar{x}$	S	N
Astigmatismus praeop.	0,66	0,63	68
Astigmatismus 10 Tage	1,95	1,25	70
Astigmatismus 3 Monate	1,99	1,49	65
Astigmatismus 6 Monate	1,37	1,00	65

Tab. 3: Astigmatismusmittelwerte corneoscleraler Schnitt

$\bar{x}$ = Mittelwert

S = Standardabweichung

N = Anzahl der Patienten

Bei den Patienten, bei denen Cataraktextraktion mittels cornealem Schnitt durchgeführt wurde, lagen die praeoperativen Astigmatismuswerte geringfügig höher bei 0,87 Dioptrien, stiegen am 10. postoperativen Tag auf 2,93 an und fielen von

da an kontinuierlich auf 2,65 nach 3 Monaten und 1,74 nach 6 Monaten.

	$\bar{x}$	S	N
Astigmatismus praeop.	0,87	0,77	68
Astigmatismus 10 Tage	2,93	1,89	69
Astigmatismus 3 Monate	2,65	1,74	61
Astigmatismus 6 Monate	1,74	1,40	61

Tab. 4: Astigmatismuswerte cornealer Schnitt

Die folgende Abb. 9 gibt eine graphische Darstellung der Mittelwerte prae- und postoperativ bei cornealem und corneoscleralem Schnitt wieder und verdeutlicht hier den stärkeren Astigmatismus nach cornealem Schnitt.

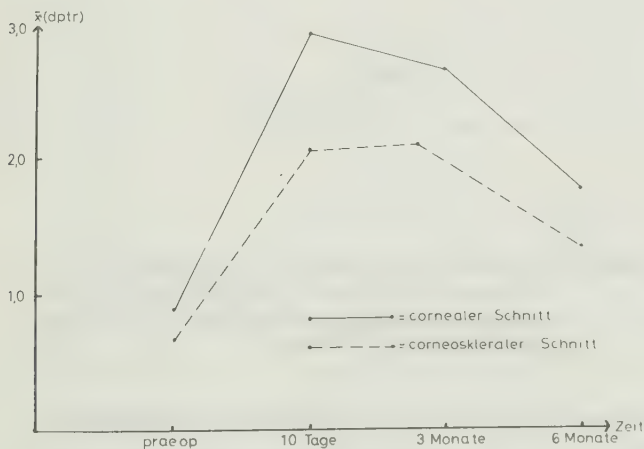


Abb. 9: Vergleich der Astigmatismusmittelwerte prae- und postoperativ bei cornealem und corneoscleralem Schnitt

Hierbei ist auffällig, daß die am 10. Tag hohen Astigmatismuswerte beim cornealen Schnitt früher als beim corneoscleralen Schnitt zurückgehen und sich zum 6. Monat bereits einander nähern.

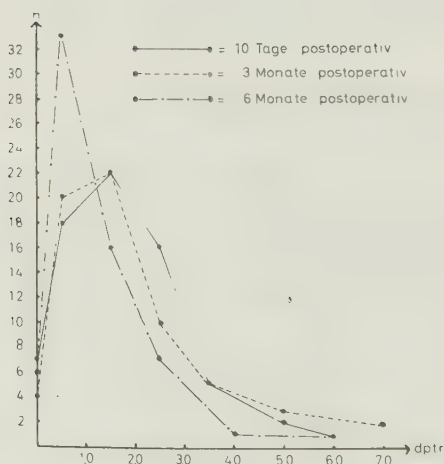


Abb. 10: Graphischer Vergleich der postoperativen Astigmatismuswerte bei Cataraktoperationen mit corneoscleralem Schnitt nach 10 Tagen, 3 Monaten und 6 Monaten.

Anhand dieser Kurven wird deutlich, daß die nach 10 Tagen breite Verteilung der Astigmatismuswerte zwischen 1 und 3 Dioptrien sich im Laufe der nächsten Monate ihren Ausgangswerten mit der starken Anhäufung der

Astigmatismuswerte unter 1 Dioptrie wie praeoperativ nähern. (Vgl. mit Abb. 5 und 6 Astigmatismuswerte praeoperativ.)

In den folgenden Tabellen 5 bis 10 sind die postoperativen Astigmatismuswerte - geordnet nach den beiden Schnittformen - im einzelnen dargestellt.

dptr.	Anzahl d. Fälle = N	Gruppen	
		dptr.	N
0,00	5	0,00	5
0,50	5	bis 1,0	18
0,75	2		
1,00	11		
1,25	1	bis 2,0	22
1,50	7		
1,75	1		
2,00	13		
2,50	7	bis 3,0	17
3,00	10		
3,50	3	bis 4,0	5
4,00	2		
5,00	2	5,0	2
6,00	1	6,0	1
	70		70

Tab. 5: 10 Tage postoperativ

dptr.	Anzahl d. Fälle = N	Gruppen	
		dptr.	N
0,00	4	0,00	4
0,50	4	bis 1,0	20
0,75	1		
0,90	1		
1,00	14		
1,25	1	bis 2,0	21
1,50	8		
2,00	12		
2,50	5	bis 3,0	10
3,00	5		
3,50	3	bis 4,0	5
4,00	2		
5,00	3	5,0	3
7,00	2	7,0	2
-	5		
70			65

Tab. 6: 3 Monate postoperativ

dptr.	Anzahl d. Fälle = N	Gruppen	
		dptr.	N
0,00	4	0,00	4
0,50	8	bis 1,0	33
0,60	1		
0,70	1		
0,75	2		
0,90	3		
1,00	18		
1,25	1	bis 2,0	19
1,50	10		
2,00	8		
2,50	3	bis 3,0	7
3,00	4		
4,00	1	4,0	1
6,00	1	6,0	1
-	5		
	70		65

Tab. 7: 6 Monate postoperativ

Tabellen 5, 6, 7 : Rohwerte bzw. gruppierte Astigmatismuswerte bei 70 Patienten 10 Tage, 3 Monate und 6 Monate nach corneoscleralem Schnitt.

Bei dem graphischen Vergleich der postoperativen Astigmatismuswerte nach Cataraktoperationen mit cornealem Schnitt jedoch bleibt die Verschiebung der Astigmatismuswerte zum höheren Wert postoperativ bestehen und erreicht nicht die praeoperativen Ausgangswerte.

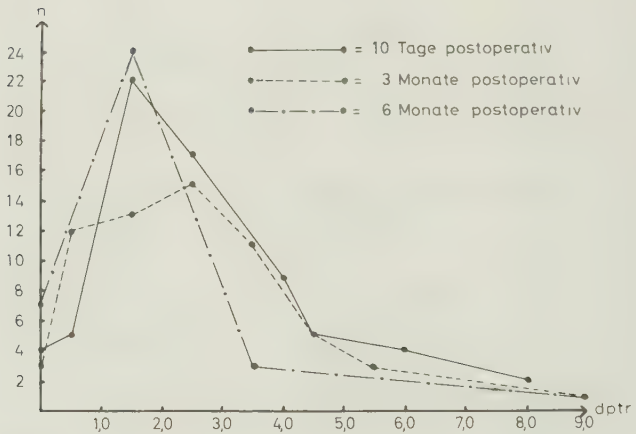


Abb. 11: Graphischer Vergleich der postoperativen Astigmatismuswerte bei Cataraktoperationen mit cornealem Schnitt nach 10 Tagen, 3 Monaten, 6 Monaten

dp _{tr.}	Anzahl d. Fälle = N	Gruppen	
		dp _{tr.}	N
0, 00	4	0, 00	4
0, 60	1	bis 1, 0	5
1, 00	4		
1, 50	11	bis 2, 0	22
1, 75	1		
2, 00	10		
2, 50	2	bis 3, 0	17
3, 00	15		
4, 00	9	4, 0	9
4, 50	1	bis 5, 0	5
5, 00	4		
6, 00	4	6, 0	4
8, 00	2	8, 0	2
9, 00	1	9, 0	1
-	1		
	70		69

Tab. 8: 10 Tage postoperativ

dptr.	Anzahl d. Fälle = N	Gruppen	
		dptr.	N
0, 00	3	0, 00	3
0, 30	1	bis 1, 0	12
0, 40	1		
0, 50	2		
0, 75	1		
1, 00	7		
1, 25	1	bis 2, 0	13
1, 50	2		
1, 75	1		
2, 00	9		
2, 50	3	bis 3, 0	15
3, 00	12		
3, 50	3	bis 4, 0	9
4, 00	6		
4, 50	2	bis 5, 0	5
5, 00	3		
5, 50	1	bis 6, 0	3
6, 00	2		
9, 00	1	9, 0	1
-	9		
	70		61

Tab. 9: 3 Monate postoperativ

dptr.	Anzahl d. Fälle = N	Gruppen	
		dptr.	N
0,00	7	0,00	7
0,25	1	bis 1,0	13
0,30	1		
0,50	3		
0,60	1		
0,70	1		
0,75	3		
0,80	1		
1,00	2		
1,50	11	bis 2,0	24
1,75	1		
2,00	12		
2,50	7	bis 3,0	13
2,75	1		
3,00	5		
3,50	1	bis 4,0	3
4,00	2		
9,00	1	9,0	1
-	9		
	70		61

Tab. 10: 6 Monate postoperativ

Tabellen 8, 9, 10: Rohwerte bzw. gruppierte Astigmatismuswerte bei 70 Patienten 10 Tage, 3 Monate und 6 Monate nach cornealem Schnitt.

Im folgenden soll kurz auf die Verteilung der Achsenlage im postoperativen Verlauf eingegangen werden. Die Darstellungen geben die Häufigkeit der Achsenlagen 10 Tage, 3 Monate und 6 Monate nach corneoscleralem Schnitt an. Im Vergleich mit den praeoperativen Achsenlagen (s. Abb. 7) zeigt sich auch hier - wenn auch zahlenmäßig geringer - eine Häufung bei 0 und 90 Grad.

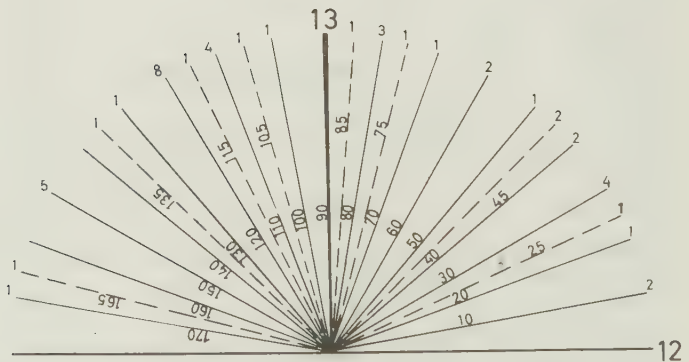


Abb. 12: Häufigkeit der Achsenlage des Hornhautastigmatismus bei 70 Patienten 10 Tage nach Cataraktoperation mit corneoscleralem Schnitt

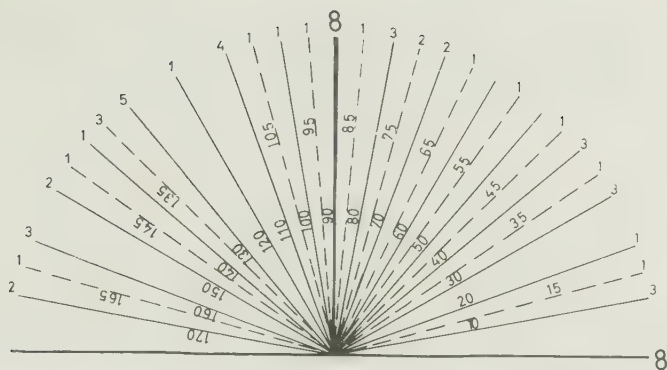


Abb. 13: Häufigkeit der Achsenlage des Hornhautastigmatismus bei 65 Patienten 3 Monate nach Cataraktoperation mit corneoscleralem Schnitt

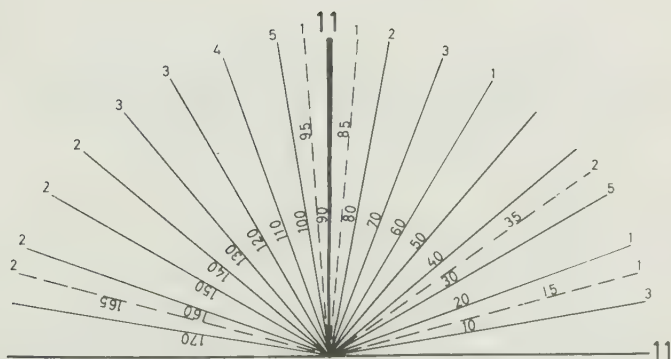


Abb. 14: Häufigkeit der Achsenlage des Hornhautastigmatismus bei 65 Patienten 6 Monate nach Cataraktoperation mit corneoscleralem Schnitt

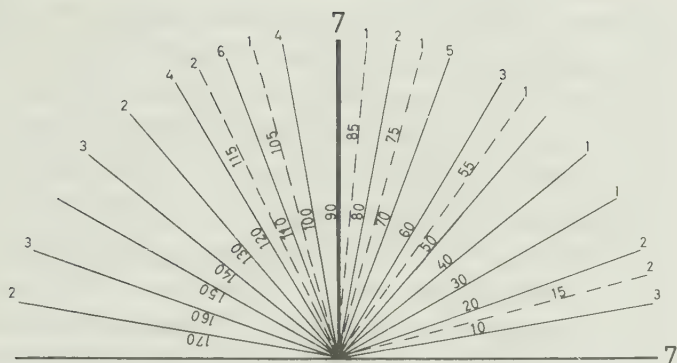


Abb. 16: Häufigkeit der Achsenlage des Hornhautastigmatismus bei 61 Patienten 3 Monate nach Cataraktoperation mit cornealem Schnitt

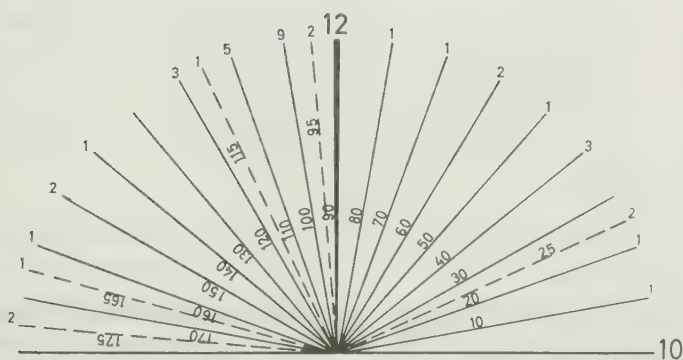


Abb. 17: Häufigkeit der Achsenlage des Hornhautastigmatismus bei 61 Patienten 6 Monate nach Cataraktoperation mit cornealem Schnitt

Der nun in den Abbildungen 18 und 19 folgende graphische Vergleich zeigt eine Verschiebung der Achsenmittelwerte beim corneoscleralen Schnitt von 55 Grad praeoperativ nach 90 Grad hin postoperativ. Nach 6 Monaten hat sich diese Verschiebung bei 76 Grad eingependelt. Die Abbildungen zeigen, daß durch das operative Vorgehen und das Vernähen der Hornhäute ein entsprechender Zug in vertikale Richtung (nach 12 Uhr hin) verursacht wird, denn hier ist jeweils die Minusachse, d.h. die flachere Achse angegeben. Sowohl fortlaufende als auch Einzelknüpfnähte zeigen im Mittel demnach eine Abflachung der Hornhaut in Richtung 12 Uhr.

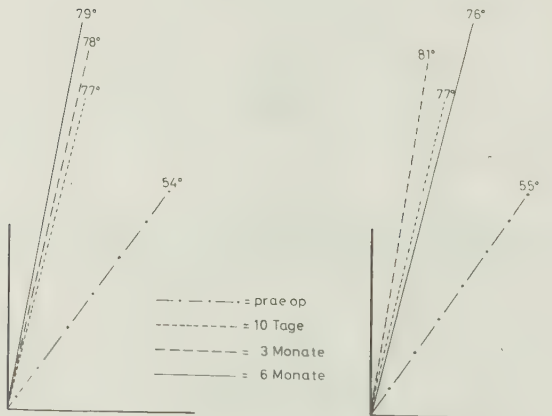


Abb. 19: Vergleich der Achsenmittelwerte prae- und postoperativ bei cornealem Schnitt

Abb. 18: Vergleich der Achsenmittelwerte prae- und postoperativ bei corneoscleralem Schnitt

	$\bar{x}$	S	N
Achse praeop.	55 ⁰	53 ⁰	68
Achse 10 Tage	77 ⁰	50 ⁰	70
Achse 3 Monate	81 ⁰	52 ⁰	65
Achse 6 Monate	76 ⁰	52 ⁰	65

Tab. 11: Corneoscleraler Schnitt

	$\bar{x}$	S	N
Achse praeop.	54 ⁰	48 ⁰	68
Achse 10 Tage	77 ⁰	49 ⁰	69
Achse 3 Monate	78 ⁰	48 ⁰	51
Achse 6 Monate	79 ⁰	49 ⁰	61

Tab. 12: Cornealer Schnitt

Tabellen 11 und 12: Achsenmittelwerte ($\bar{x}$) und Standardabweichungen (S) bei Patienten (N) 10 Tage, 3 Monate, 6 Monate postoperativ nach Cataraktoperation mit corneoscleraler bzw. cornealer Schnitttechnik

Im folgenden sind die Astigmatismuswerte entsprechend der Technik gegliedert. Abb. 20 und Tab. 13 zeigen einen Vergleich der Astigmatismushöhe prae- und postoperativ bei den verschiedenen Schnitttechniken. Hierbei zeigt sich, daß die geringsten Astigmatismuswerte postoperativ nach 10 Tagen durch den corneoscleralen Schnitt mit BEAVER-Messer und Lanze hervorgerufen werden, während die höchsten Astigmatismus-

muswerte das Vorgehen corneal mit Rasierklinge und Lanze aufweist. Im weiteren postoperativen Verlauf verschieben sich jedoch die Befunde dahingehend, daß diese beiden Extreme sich einander nähern und nach 6 Monaten keine wesentlichen Unterschiede mehr zeigen; hier weist die geringsten Astigmatismuswerte das Vorgehen corneoscleral mit Rasierklinge und Lanze, die höchsten Astigmatismuswerte die Methode corneal nur mit Rasierklinge auf.

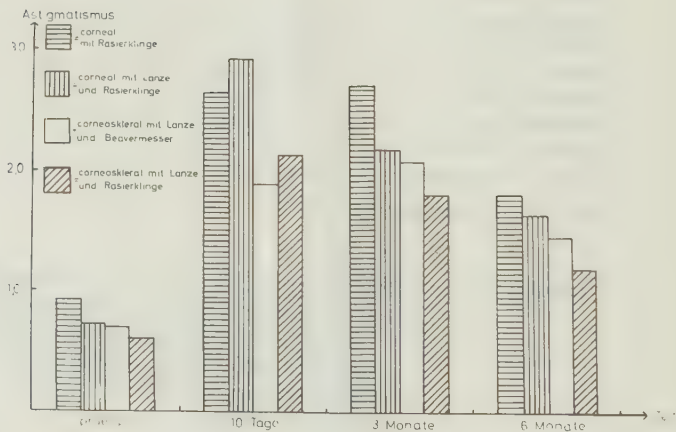


Abb. 20: Graphische Darstellung der Astigmatismusmittelwerte prae- und postoperativ bei verschiedenen Schnittechniken

Schnitttechnik	corneal mit Rasierklinge			corneal mit Lanze und Rasierklinge			corneoscleral mit Lanze u. BEAVER-Messer			corneoscleral mit Lanze und Rasierklinge		
	$\bar{x}$	S	N	$\bar{x}$	S	N	$\bar{x}$	S	N	$\bar{x}$	S	N
Astigm. praeop.	0,92	0,82	50	0,72	0,64	15	0,70	0,63	45	0,60	0,67	22
Astigm. 10 Tg.	2,65	1,61	52	2,94	1,64	14	1,88	1,16	47	2,13	1,44	22
Astigm. 3 Mon.	2,70	1,82	47	2,19	1,36	12	2,08	1,46	44	1,80	1,57	21
Astigm. 6 Mon.	1,80	1,46	47	1,65	1,19	12	1,46	1,08	44	1,18	0,81	21

Tab. 13: $\bar{x}$ = Mittelwert S = Standardabweichung N = Anzahl der Patienten

Tabelle 13: Astigmatismusmittelwerte prae- und postoperativ bei verschiedenen Schnitttechniken

Untersucht man beim corneoscleralen Vorgehen den Astigmatismus entsprechend der Anzahl der gelegten Nähte (Abb. 21 und Tabelle 14) - hier werden möglicherweise zwischen 5 und 7 Nähte gelegt - so zeigt sich, daß 10 Tage postoperativ keine wesentlichen Unterschiede zwischen der verschiedenen Anzahl der Nähte zu erkennen ist. 3 Monate nach der Operation jedoch weisen die Patienten, bei denen 7 Nähte gelegt wurden, einen Astigmatismus im Mittel von 2,11 auf. Patienten, bei denen nur 5 Nähte gelegt wurden, liegen mit ihrem Astigmatismus 3 Monate postoperativ bei 1,43. Auch nach 6 Monaten finden sich noch deutliche Unterschiede in der Höhe des Astigmatismus nach 7 und 5 Nähten, wobei der Astigmatismus bei Legen von 5 Nähten deutlich geringer ist.

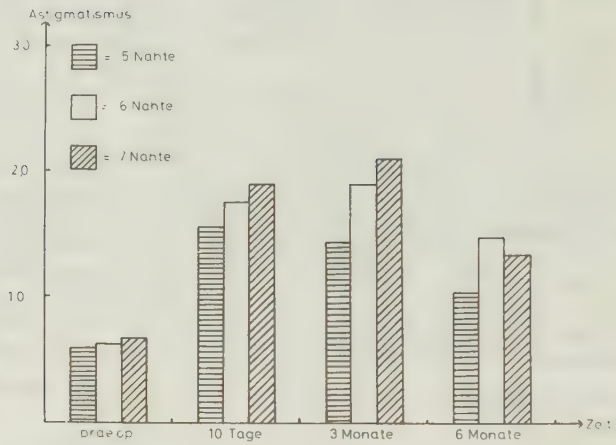


Abb. 21: Graphische Darstellung der Astigmatismus-
mittelwerte prae- und postoperativ bei
corneoscleralem Schnitt mit verschiedener
Anzahl von Nähten

Anzahl der Nähte	5			6			7		
	$\bar{x}$	S	N	$\bar{x}$	S	N	$\bar{x}$	S	N
Astigm. praeop.	0, 61	0, 74	13	0, 62	0, 49	23	0, 67	0, 70	30
Astigm. 10 Tage	1, 76	1, 62	13	1, 86	1, 28	23	1, 91	0, 90	32
Astigm. 3 Mon.	1, 43	0, 76	12	1, 90	1, 77	21	2, 11	1, 23	30
Astigm. 6 Mon.	1, 05	0, 52	12	1, 48	1, 40	21	1, 34	0, 68	30

Tab. 14: $\bar{x}$ = Mittelwert S = Standardabweichung
N = Anzahl der Patienten

Tab. 14: Astigmatismusmittelwerte prae- und postoperativ
bei corneoscleralem Schnitt mit verschiedener
Anzahl von Nähten

Eine Aufgliederung beim cornealen Schnitt nach der Anzahl von Nähten erübrigt sich, da beim cornealen Schnitt immer mit fortlaufender Naht genäht wurde.

2. Untersuchung des Visus prae- und postoperativ

Die Abbildung 22 zeigt die praeoperativen Visuswerte sowohl derjenigen Patienten, die anschließend mit corneoscleralem Schnitt, als auch derer, die mit cornealer Technik operiert wurden. Hierbei ergibt sich eine sehr unregelmäßige Verteilung, wobei sich die schlechtesten Visuswerte bei Patienten mit späterem Corneoscleralschnitt ergeben. Für das operative Vorgehen spielen die praeoperativen Visuswerte jedoch keine Rolle.

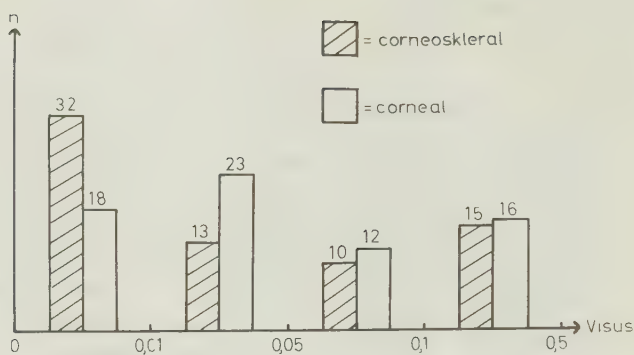


Abb. 22: Verteilung der praeoperativen Visuswerte, aufgeteilt nach den beiden sich anschließenden Schnittformen

Die folgenden Tabellen 15 und 16 geben die Visusmittelwerte nach den verschiedenen Schnitttechniken wieder.

Visus	$\bar{x}$	S	N
Visus praeop.	0,14	0,10	38
Visus 10 Tage	0,47	0,21	68
Visus 3 Monate	0,56	0,24	65
Visus 6 Monate	0,65	0,28	64

Tab. 15: Vergleich der Visusmittelwerte prae- und postoperativ bei corneoscleralem Schnitt.

$\bar{x}$ = Mittelwert, S = Standardabweichung,
 N = Anzahl der Patienten

Visus	$\bar{x}$	S	N
Visus praeop.	0,13	0,14	52
Visus 10 Tage	0,32	0,20	69
Visus 3 Monate	0,35	0,21	60
Visus 6 Monate	0,45	0,26	59

Tab. 16: Vergleich der Visusmittelwerte prae- und postoperativ bei cornealem Schnitt

Hierbei lagen die praeoperativen Visuswerte im Mittel bei beiden operativen Vorgehen mit 0,13 und 0,14 etwa gleich. Postoperativ zeigt sich bei dem corneoscleralen Schnitt ein rasches Ansteigen des Visus bereits nach 10 Tagen auf Mittelwerte von 0,47, nach 3 Monaten auf 0,56 und nach 6 Monaten auf 0,65, während die Visuswerte nach cornealem Schnitt langsamer ansteigen und erst nach 6 Monaten ein Mittel von 0,45 erreichen. Dieses unterschiedliche Verhalten versucht die Abb. 23 wiederzugeben.

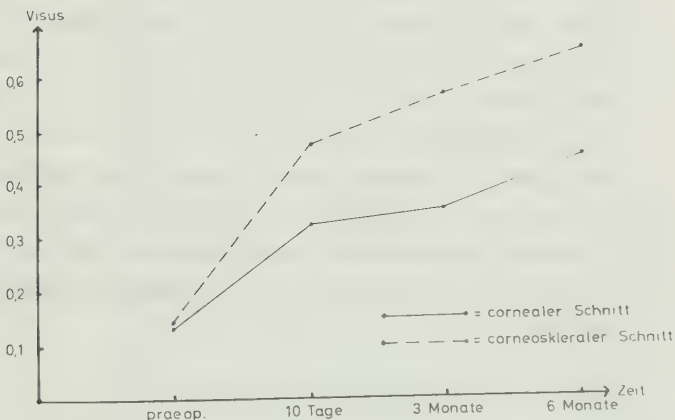


Abb. 23: Vergleich der Visusmittelwerte prae- und postoperativ bei cornealer und corneoscleraler Schnitttechnik

Die unterschiedliche Anzahl der Patienten (N) kommt dadurch zustande, daß es bei einigen Patienten versäumt wurde, den Visus nach 3 und 6 Monaten zu bestimmen oder die Patienten postoperativ nicht mehr zum Augenarzt gegangen sind, bzw. den Augenarzt gewechselt haben und dadurch nicht mehr auffindbar waren. Zum anderen - und das macht den weitaus größeren Zahlenunterschied aus, konnten die Patienten statistisch nicht erfaßt werden, deren Visus praeoperativ bzw. einige Male auch postoperativ durch Zahlen nicht ausdrückbar war. Diese Visuswerte sind Fingerzählen, Handbewegung und Wahrnehmung von Lichtschein mit intakter bzw. nicht intakter Lichtprojektion. Diese Visuswerte wurden in die statistische Auswertung nicht aufgenommen, da sonst ein völlig verzerrtes Bild des Operationserfolges hervorgerufen worden wäre. Ein genaues Bild der praeoperativen und postoperativen Visen ergibt sich aus Tabelle 17. Unterhalb der eingezeichneten Diagonalen befinden sich die Fälle, deren postoperativer Visus schlechter als der praeoperative Ausgangswert war. Auf der Diagonalen befinden sich die Fälle, deren Visus gleichgeblieben ist und oberhalb der Diagonalen sind diejenigen Fälle, deren Visus sich postoperativ verbessert hat. Danach haben sich 10 Fälle verschlechtert, 1 Visus ist gleichgeblieben und bei 129 Patienten hat sich der Visus postoperativ verbessert. Als Ursachen für die postoperative Visusverschlechterung bzw. das Gleichbleiben des Visus fanden sich intraoperative Komplikationen, Retinopathia diabetica bzw. angiospastica und glaukomatöse Opticusatrophie.

praeoperativ		800	700	600	500	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	
800																									800
700	1						1	1			1					3	2	3	3	4	4	2	1	6	700
600		1								2					2		1	1	2	2	1	1		2	600
500																	1	1		1					500
0,01															1		2	1	1						0,01
0,02											1					2	1	1	1			1			0,02
0,03					1											2	1	1	1	2	2	1		1	0,03
0,04				1						1								4	2	2	1	1		3	0,04
0,05								1									1								0,05
0,06																1									0,06
0,07																		1							0,07
0,08																									0,08
0,09																									0,09
0,1			1							1						3	3		5		2	3		2	0,1
0,2										1						1	1			4	1	3		2	0,2
0,3			1															1	1			5		2	0,3
0,4																						2		1	0,4
0,5																						2			0,5
	800	700	600	500	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0		
140	1	3	1	1		1		2		5	1	1			3	11	12	14	15	17	11	21	1	19	

Tab. 17: Zahlmäßige Verteilung der prae- und postoperativen Visuswerte auf das gesamte Patientenkollektiv

Die folgenden Abbildungen zeigen die zahlenmäßige Verteilung der postoperativen Visuswerte entsprechend dem operativen Vorgehen.

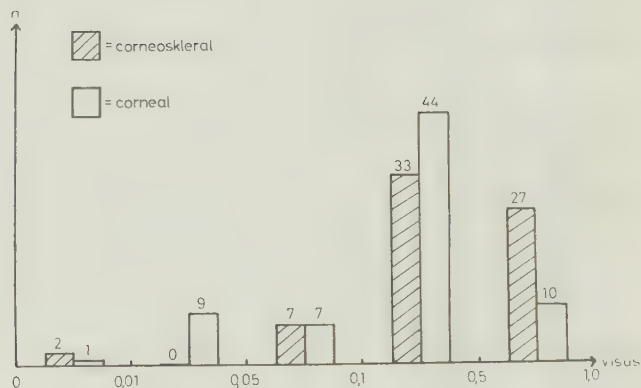


Abb. 24: Verteilung der Visuswerte bei Patienten 10 Tage nach Cataraktoperation mit corneoscleralem und cornealem Schnitt

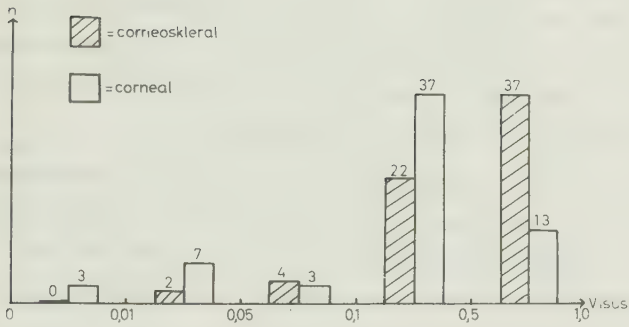


Abb. 25: Verteilung der Visuswerte bei Patienten
3 Monate nach Cataractoperation mit corneo-
scleralem und cornealem Schnitt

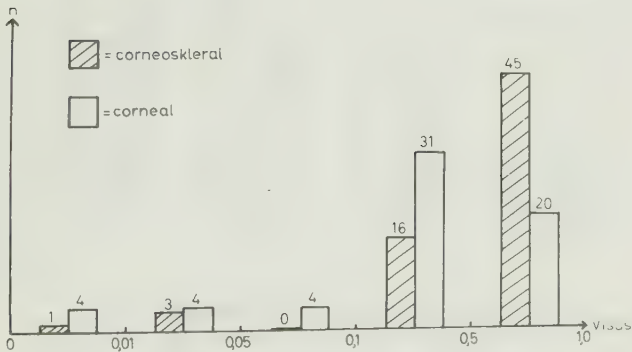


Abb. 26: Verteilung der Visuswerte bei Patienten
6 Monate nach Cataractoperation mit corneo-
scleralem und cornealem Schnitt

Die Abbildungen verdeutlichen, daß im postoperativen Verlauf bei den Patienten mit corneoscleralem Schnitt häufiger sehr gute Visuswerte zwischen 0,5 und 1,0 erreicht werden als bei cornealem Schnitt, bei dem eine Häufung des Visus zwischen 0,1 und 0,5 zu verzeichnen ist.

Die nächste Abbildung zeigt die Mittelwerte der Sehschärfen prae- und postoperativ bei den verschiedenen Schnitttechniken. Die entsprechende Tabelle gibt die zahlenmäßig genauen Mittelwerte mit Standardabweichung und Patientenzahl an.

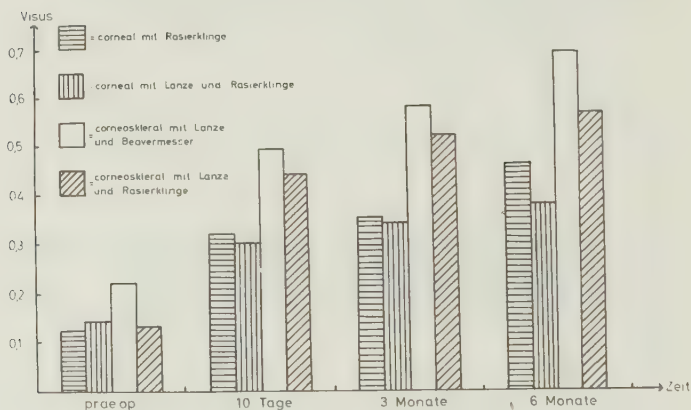


Abb. 27: Visusvergleich prae- und postoperativ bei verschiedenen Schnitttechniken mit corneoscleralem und cornealem Schnitt

Schnitttechnik	corneal mit Rasierklinge			corneal mit Lanze und Rasierklinge			corneoscleral mit Lanze u. BEAVER-Messer			corneoscleral mit Lanze und Rasierklinge		
Visus	$\bar{x}$	S	N	$\bar{x}$	S	N	$\bar{x}$	S	N	$\bar{x}$	S	N
Visus praeop.	0, 12	0, 13	39	0, 14	0, 15	11	0, 22	0, 15	22	0, 13	0, 08	26
Visus 10 Tg.	0, 32	0, 19	51	0, 30	0, 23	15	0, 49	0, 22	47	0, 44	0, 17	20
Visus 3 Mon.	0, 35	0, 22	46	0, 34	0, 22	12	0, 58	0, 23	44	0, 52	0, 28	21
Visus 6 Mon.	0, 46	0, 26	45	0, 38	0, 27	12	0, 69	0, 25	43	0, 57	0, 31	21

Tabelle 18: Mittelwerte ($\bar{x}$), Standardabweichung (S) und Anzahl der Patienten (N) bei verschiedener Schnitttechnik

Betrachtet man die Visuswerte bei corneoscleralem Vorgehen geordnet nach der Anzahl der Nähte, so finden sich hier keine gravierenden Unterschiede, ob 5 oder 7 Nähte gelegt wurden. Auch hier im Anschluß an die Abbildung die entsprechende Tabelle.

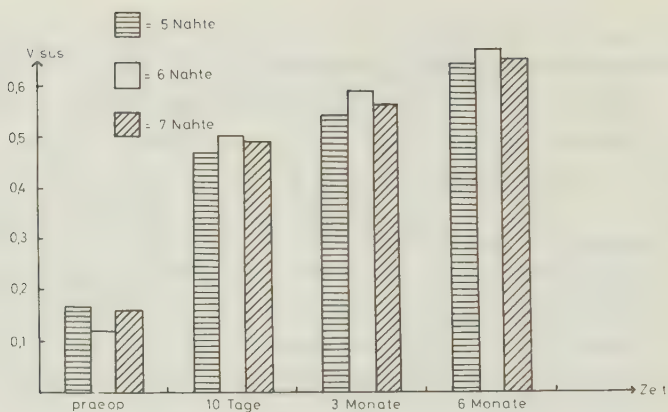


Abb. 28: Visusvergleich prae- und postoperativ bei corneoscleralem Schnitt mit verschiedener Anzahl von Nähten

Anzahl der Nähte 5				6			7		
Visus	$\bar{x}$	S	N	$\bar{x}$	S	N	$\bar{x}$	S	N
Visus praeop.	0,17	0,10	8	0,12	0,10	16	0,16	0,10	12
Visus 10 Tg.	0,47	0,17	12	0,50	0,20	22	0,49	0,23	32
Visus 3 Mon.	0,54	0,23	12	0,59	0,27	21	0,56	0,24	30
Visus 6 Mon.	0,63	0,26	12	0,67	0,27	20	0,65	0,29	30

Tabelle 19: Mittelwerte ($\bar{x}$), Standardabweichungen (S) und Anzahl der Patienten (N) bei corneoscleralem Schnitt mit verschiedener Anzahl von Nähten

3. Augeninnendruckverhalten im postoperativen Verlauf

Die folgende Abbildung zeigt die Verteilung der Augeninnendruckwerte am 10. postoperativen Tag.

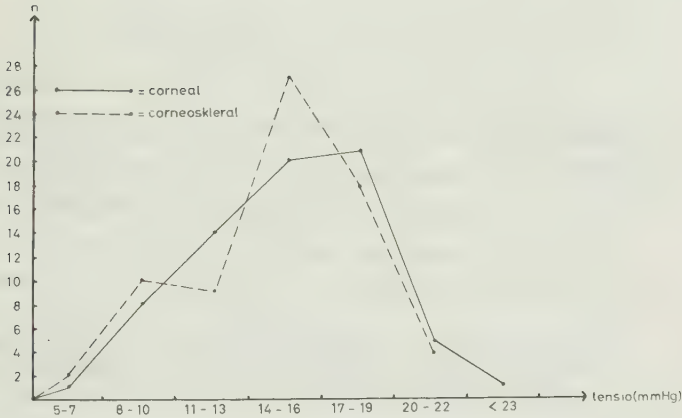


Abb. 29: Verteilung der Augeninnendruckwerte 10 Tage postoperativ bei corneoscleralem und cornealem Schnitt

Die Kurve zeigt, daß die Augeninnendruckwerte am 8. bis 10. Tag bei fast allen Patienten zwischen 10 und 20 mmHg liegen. Nur bei 3 Patienten lag der Augeninnendruck unter 8 mmHg und nur bei 2 Patienten über 20 mmHg.

4. Komplikationen im postoperativen Verlauf,
geordnet nach cornealem und corneoscleralem Vorgehen

Die folgenden Tabellen spiegeln die einzelnen Veränderungen an Hornhaut, Pupille und Glaskörper sowie der Netzhaut wider wie sie im postoperativen Verlauf bei den einzelnen Patienten gefunden wurden.

Descemetfalten	c orneal	corneoscleral
keine	43	40
wenig	17	27
viel	10	3
	70	70

Tabelle 20: Anzahl der Descemetfalten 10 Tage postoperativ bei corneoscleralem und cornealem Schnitt

Hinsichtlich der Descemetfalten (Tab. 20) bestehen keine wesentlichen Unterschiede bei corneoscleralem und cornealem Vorgehen.

Hornhautquellung	corneal	corneoscleral
ja	8	3
nein	62	67
	70	70

Tabelle 21: Hornhautquellung 10 Tage postoperativ bei corneoscleralem und cornealem Schnitt

Bezüglich der postoperativen Hornhautquellung (Tab. 21) finden sich ebenfalls bei beiden Schnittformen keine wesentlichen Unterschiede.

verzogene Pupille	corneal	corneoscleral
ja	7	0
nein	63	70
	70	70

Tabelle 22: Verzogene Pupille 10 Tage postoperativ bei corneoscleralem und cornealem Schnitt

Bei cornealem Schnitt finden sich 7 Patienten mit verzogener Pupille, während bei corneoscleralem Schnitt keine verzogene Pupille feststellbar war (Tab. 22).

Glaskörpergrenzmembran intakt	corneal	corneoscleral
ja	53	62
nein	17	8
	70	70

Tabelle 23: Glaskörpergrenzmembran 10 Tage postoperativ bei corneoscleralem und cornealem Schnitt

Bei cornealem Vorgehen fanden sich doppelt so viel Patienten, deren Glaskörpergrenzmembran postoperativ defekt war (Tab. 23) als bei corneoscleraler Operationsmethode.

Glaskörperadhäsionen im Kammerwinkel wurden am 10. postoperativen Tag bei keinem der Patienten festgestellt.

	corneal	corneoscleral
Retinopathia diabetica	10	2
Retinopathia angiospastica	6	8
Glaukomatöse Opticusatrophie	4	1
	20	11

Tabelle 24: Ursachen nur geringer Visusverbesserung durch Cataractoperation

Warum der Erfolg in Form der Visusverbesserung bei einigen Fällen auf Grund von Augenhintergrundsveränderungen nur gering war, zeigt Tabelle 24. 10 Patienten, die mit cornealem Schnitt operiert wurden, hatten eine Retinopathia diabetica; im Gegensatz dazu nur 2 Fälle mit corneoscleralem Schnitt. Auch die glaukomatöse Opticusatrophie, die bei cornealem Schnitt viermal vorhanden war, bei corneoscleralem Schnitt dagegen nur einmal, verdeutlicht damit die Ursachen der schlechteren Visusergebnisse bei beiden Schnitten.

Intraoperative Komplikationen (Glaskörperverlust, Blutungen etc.) traten insgesamt elfmal auf, 10 bei cornealem Schnitt, 1 bei corneoscleralem Schnitt. Diese Fälle sind im wesentlichen identisch mit denen absoluter Visusverschlechterung bzw. gleichgebliebenen Sehvermögen 6 Monate postoperativ (vgl. Tab. 17).

Diese Unterschiede bei den verschiedenen operativen Vorgehen sind meistens dadurch entstanden, daß der corneale Schnitt an der Universitäts-Augenklinik Mainz im wesentlichen dann durchgeführt wird, wenn es sich um Risikopatienten handelt, also um Patienten, bei denen ein Diabetes mit diabetischer Netzhautveränderung bekannt ist oder eine schwere Hypertonie mit ausgeprägter

Sklerose der Netzhautgefäße und beim operativen Vorgehen mit größter Wahrscheinlichkeit eine stärkere Blutung zu erwarten ist.

Bei der Beurteilung der postoperativen Visusergebnisse sind diese Risiken zu berücksichtigen.

IV. Diskussion der Ergebnisse

Die Höhe des postoperativen Astigmatismus ist zum Teil ausschlaggebend für die später wieder erlangte Sehschärfe nach grauer Staroperation. Demnach ist es anzustreben, im postoperativen Heilverlauf einen möglichst geringen Astigmatismus durch entsprechendes operatives Vorgehen zurückzubehalten. Es ist daher sehr wichtig, ob bereits die Operationsmethode auf die Höhe des Astigmatismus einen wesentlichen Einfluß nimmt. Entsprechend haben wir in unseren Untersuchungen sowohl die Form des Starschnittes als auch das operative Vorgehen mit entsprechenden Instrumenten berücksichtigt. In unseren Untersuchungen fiel auf, daß die Astigmatismusmittelwerte nach cornealem Schnitt sehr viel höher lagen als nach corneoscleralem Schnitt. Erst im weiteren postoperativen Verlauf - endgültig nach 6 Monaten - näherten sich die Astigmatismuswerte wieder einander. Daß 3 Monate postoperativ bei dem cornealen Schnitt noch hohe Astigmatismuswerte bestanden, ist sicher darauf zurückzuführen, daß die fortlaufende Hornhautnaht erst in dieser Zeit entfernt wurde und erst nach Entfernung ein deutlicher Rückgang des Astigmatismus zu verzeichnen war. Beim corneoscleralen Schnitt dagegen liegen die Fäden unter der Bindehaut, sind weiter von der Hornhautmitte entfernt und üben damit keinen so deutlichen Einfluß auf die Höhe des postoperativen Astigmatismus aus. Die Verschiebung der Achsenlage des Astigmatismus ist bei beiden Verfahren etwa gleich. Es zeigt sich eine deutliche Verschiebung der Achse im Mittelwert zur 90° -Achse hin. Entsprechend den Untersuchungen von BUSACCA habe sich bei 88 % aller Patienten der Astigmatismus nach 6 Monaten stabilisiert. Auch PAUFIQUE und CHAVANNE sehen

in den zeitlichen Veränderungen des postoperativen Astigmatismus im wesentlichen einen Vorgang der Wundheilung. Da die Heilung bei cornealem Schnitt deutlich verlangsamt ist gegenüber dem mehr scleralen Vorgehen, ist hierin mit eine Ursache für den langsamen Rückgang des Astigmatismus nach cornealem Schnitt zu sehen.

Ob andere Ursachen, wie intraocularer Druck, Elastizität und Dichte der corneoscleralen Kapsel sowie die Wirkung der verschiedenen äußeren Augenmuskeln auf die Höhe des Astigmatismus und die postoperativen Veränderungen des Astigmatismus einen Einfluß haben, wie VITTADINI, oder Druck der Lider auf den Augapfel, wie CATTANEO meint, möchten wir bezweifeln. Denn bei beiden Vorgehen zeigt sich auf Grund der Verschiebung der Achsenlage zur 90^0 -Achse hin ein gleiches Verhalten. Ein entsprechendes Verhalten fanden DORELLO und DELL' AQUILA 1958 bei ihren Untersuchungen. Den stärkeren postoperativen Astigmatismus, wie wir ihn fanden, wird auch von BÖKE, THIEL und JÖNCK 1969 beschrieben, wobei diese die fortlaufende Naht sowohl bei dem cornealen als auch beim Corneoscleralschnitt anwandten.

Hinsichtlich des Astigmatismus im postoperativen Verlauf bei verschiedenen Schnitttechniken ergab das Vorgehen corneoscleral mit Rasierklinge und Lanze den geringsten astigmatischen Wert. Dies ist eventuell auf die geringere Traumatisierung durch die scharfe Rasierklinge sowie den damit zu erreichenden besseren Stufenschnitt zu erklären.

Beim corneoscleralen Schnitt mit 5 Nähten zeigten sich im postoperativen Verlauf die geringsten Astigmatismuswerte.

Anläßlich des Rundtischgespräches zum 100. Todestag von Albrecht von Graefe gab MACKENSEN an (Bericht Deutsche Ophthalmologische Gesellschaft 71), wegen des postoperativen Astigmatismus 8 Nähte zu legen. Dabei habe er jedoch festgestellt, "daß mit 8 Nähten keine wesentlich bessere Astigmatismusbeeinflussung möglich ist als auch nur mit 5 oder 6 Nähten. Es kann also sein, daß ich wieder zu 5 oder 6 Nähten zurückkomme. 4 Nähte erscheinen mir jedoch in der Tat nicht ganz ausreichend." Entsprechend dieser Aussage zeigt sich anhand unserer Untersuchungen, daß die geringsten Astigmatismuswerte dann erreicht werden, wenn nur 5 Nähte gelegt worden sind. Ebenso wie an unserer Klinik erklärten die Teilnehmer des oben erwähnten Rundtischgespräches, daß sie eine fortlaufende Naht nur bei cornealem Schnitt durchführen. NITZSCHE machte dabei auf die Vorteile der fortlaufenden Naht aufmerksam: Optimale Adaptation der Wundränder, damit absolut fester Wundverschluß. Spontane Wiederherstellung der Vorderkammer nach Knüpfen des Schlußknotens. Die fortlaufende Perlonnaht bleibt reizlos bis zu ihrer Entfernung, die nach 8 bis 10 Wochen an der Spaltlampe ambulant durchgeführt wird.

Interessant dürfte es an dieser Stelle noch sein, andere Faktoren außer Schnittlage und Schnittart zu erwähnen, die die Größe des postoperativen Astigmatismus beeinflussen, wie dies EGGERS ebenfalls während des Rundtischgespräches getan hat. Eine wichtige Rolle spielen z.B. der Circumferenzumfang des Schnittes, die Radialität der Nahtführung, die Länge der Stichkanäle, die Festigkeit des Knotens und der Zeitpunkt der Entfernung der Nähte.

Zu erwähnen sind jetzt noch einige Abweichungen bezüglich der sonst üblichen Fadenzahl bzw. des Fadenmaterials. 1970 berichtet FECHNER über resorbierbare Fäden. Anhand von 255 Fällen zeigt er, daß die Ergebnisse im Hinblick auf die Sicherheit des Wundverschlusses und den postoperativen Astigmatismus den Ergebnissen, die mit anderem Fadenmaterial gewonnen wurden, nicht nachstehen. Verwendet wurden 6 corneosclerale Einzelnähte. Die resorbierbaren Fäden desintegrieren in der 3. postoperativen Woche. Da es in dieser Zeit in 2,7 % der Fälle noch zu einem vorübergehenden Vorderkammerverlust kam, wäre es nach Ansicht des Autors wünschenswert, wenn es resorbierbare Fäden gäbe, die noch eine Woche länger intakt blieben.

FECHNER, MUTLAK und REINKE berichten über ihre Erfahrungen mit resorbierbaren Corneoscleralfäden bei 455 Cataractoperationen aus dem Jahre 1971. Der Wundverschluß wurde mit 5 bis 8, durchschnittlich mit 5 Fäden durchgeführt. Sie erzielten einen postoperativen Astigmatismussmittelwert von 1,0 dp_{tr}, den sie als Folge der größeren Fadenzahl ansahen.

Abschließend hierzu noch ein extremes Beispiel. Die Ophthalmologen MÜLLER und PAPASTYLIANOS verwandten 1968 bei 3 000 Cataractoperationen jeweils nur 2 Fäden zum Verschluß. Bei 20 % der Patienten kam es zu einem postoperativen Astigmatismus von 4 dp_{tr} und mehr.

Während die Astigmatismuswerte nach 6 Monaten bei den verschiedenen operativen Vorgehen Unterschiede zwischen cornealem und corneoscleralem Schnitt zeigen, sind die Unterschiede bei den Visuswerten noch sehr viel deutlicher. Die Unterschiede sind jedoch entsprechend den operativen Voraus-

setzungen, wie diabetische Retinopathie oder glaukomatöse Opticusatrophie, nicht direkt als Folge der Schnittführung zu werten, da der corneale Schnitt an unserer Klinik fast ausschließlich bei Risikopatienten durchgeführt wurde. Gerade bei solchen Patienten erschien uns das corneale Vorgehen günstiger, da durch die fortlaufende Naht, wie auch BÖKE 1972 angibt, selten eine Wundsprennung und ein Irisvorfall oder eine aufgehobene Vorderkammer zu verzeichnen sind. Auch andere Autoren, wie FUNDER 1971, FAULBORN 1972, RAMSEUR 1972, LISCH 1974, MENEZO 1974 weisen auf diesen wesentlichen Vorteil des cornealen Schnittes hin. Nach FANTA 1971 hat sich für den cornealen Schnitt die fortlaufende Naht besonders bewährt bei Cataractoperationen nach fistelbildender Operation. Durch den festen Verschluss stelle sich die Vorderkammer rasch wieder her und die Funktion der Fistel sei wieder gewährleistet. Außerdem könne die Naht wegen der guten Verträglichkeit lange belassen werden. Dieselbe Auffassung vertritt HOMMER 1971, der den cornealen Schnitt noch zusätzlich bei Patienten empfiehlt, die mit blutgerinnungshemmenden Mitteln behandelt werden müssen. Weiter führt der Autor aus, daß die fortlaufende Naht des cornealen Schnittes den Einzelknüpfnähten überlegen sei, weil eine gleichmäßige Spannung über die ganze Wundlänge entstehe, sie begünstige die exakte Adaptation der Wundränder. Zum dichten Wundverschluss sei eine möglichst flache und somit breite Wundfläche vorteilhaft. Dafür besonders geeignet sei der rein corneale Schnitt.

Im Augeninnendruckverhalten weisen beide Operationsverfahren keine Unterschiede auf.

Vergleicht man die bei uns erhobenen Befunde bei den verschiedenen Operationsmethoden, so ist es schwer, ausschließ-

lich einer Operationsform den alleinigen Vorteil zuzuerkennen. Der corneosclerale Schnitt weist im postoperativen Verlauf die geringeren Astigmatismuswerte auf, damit ist eine leichtere Gläserkorrektur möglich, und somit eventuell bessere Visuswerte. Außerdem ist eine raschere Wundheilung allgemein anerkannt. Jedoch sehen wir bei Patienten mit Diabetes, Hypertonie und Blutungsneigung hierbei eine größere Gefahr von Komplikationen, so daß bei diesen Patienten auch weiterhin der corneale Schnitt, der uns vor den Komplikationen der Blutung, der aufgehobenen Vorderkammer weitgehend verschont, das operative Vorgehen der Wahl zu sein scheint. Allerdings muß man im postoperativen Verlauf insbesondere bis zum 6. Monat einen höheren Astigmatismus in Kauf nehmen. Dies hat zur Folge, daß man bei Patienten mit cornealem Schnitt erst nach Ablauf des 6. Monats eine endgültige Starbrille verordnen sollte, während bei Patienten mit corneoscleralem Schnitt bereits nach 3 Monaten diese Brille verordnet werden kann.

V. Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit wurden die Operationsmethoden mit corneoscleralem und cornealem Schnitt bei der Cataract-extraktion anhand von jeweils 70 Patienten, die in den Jahren 1973 bis 1975 an der Universitäts-Augenklinik Mainz operiert wurden, miteinander verglichen. Als Vergleichskriterien galten vor allen Dingen der ophthalmometrisch bestimmte postoperative Wundastigmatismus sowohl hinsichtlich seiner Höhe als auch seiner Achsenrichtung und der postoperative Visus. Statistisch miterfaßt wurden jeweils die praeoperativen Werte. Patienten mit Hornhautgeschwür, hoher Myopie, schwersten Veränderungen am Augenhintergrund, sowie Voroperierte wurden ausgeschlossen. Außerdem wurde neben der Form des Starschnittes auch das operative Vorgehen mit entsprechenden Instrumenten berücksichtigt.

Ergebnis: Die Astigmatismusmittelwerte lagen unmittelbar postoperativ nach cornealem Schnitt sehr viel höher als nach corneoscleralem Schnitt. Jedoch näherten sich die Astigmatismuswerte 6 Monate nach der Operation wieder einander. Bezüglich des Visus weisen Patienten, die mit corneoscleralem Schnitt operiert wurden, bessere Werte auf als Patienten nach cornealem Vorgehen. Abschließend möchten wir auf Grund unserer Untersuchungen noch einmal erwähnen, daß wir den Corneoscleralschnitt dem sogenannten Normalfall zuordnen, der Cornealschnitt aber unbedingt beim sogenannten Risikopatienten wegen o. g. Vorteile angewandt werden sollte.

VI. Literaturverzeichnis

a) Allgemeines Literaturverzeichnis

- | | |
|------------------------------|--|
| AXENFELD, Tr.,
PAU, H.: | Lehrbuch und Atlas der Augen-
heilkunde.
Stuttgart 1973. |
| GASTEIGER, H.: | Augenheilkunde.
Berlin 1956. |
| HARMS, H.,
MACKENSEN, G.: | Augenoperationen unter dem
Mikroskop.
Tübingen 1966. |
| KOLLER, J.: | Neue graphische Tafeln zur Beur-
teilung statistischer Zahlen.
Darmstadt 1969. |

b) Spezielles Literaturverzeichnis

- | | |
|-----------|--|
| ALEXIADES | Note sur l'astigmatisme post-
opératoire chez les opérés de
cataracte avec suture cornéenne
ou pont conjunctival.
Arch.d' ophthalmol. Bd. 37,
Nr. 9, S. 554-559 (1920). |
| BÖKE, W.: | Persönliche Erfahrungen mit der
mikrochirurgischen Kataraktextrak-
tion: Kornealer Schnitt und fortlau-
fende Naht.
Klin.Mbl.Augenheilk. 161, S. 484.
(1972). |

BÖKE, W.,
THIEL, H.J.,
JÖNCK, M.:

Fortlaufende Naht bei Kataraktoperationen.
Ber.Dtsch.Ophthal.Ges. 1969,
S. 95 und 96.

BÖKE, W.,
THIEL, H.J.,
HÜBNER, H.,
LAMCKE, B.:

Weitere Erfahrungen mit cornealem Schnitt und fortlaufender Naht bei Kataraktoperationen.
Ber.Dtsch.Ophthal.Ges. 1971,
S. 712-717.

BUSACCA, A.:

L'astigmatismo corneale dopo le operazioni di estrazione di cataratta senile. Studio clinico statistico su 117 osservazioni.
Osp.Bergamo 1, S. 297-379 (1932).

CARLEVARO, G.:

Sull'astigmatismo corneale da estrazione di cataratta.
Ateneo parm. 14, S. 503-536 (1942).

CATTANEO, D.:

Acta Prim.Lat.Congr.Ophthalm. Rom 1953, S. 72.

DORELLO, U.,
DELL'AQUILA, A.:

L'astigmatismo postoperatorio negli interventi per cataratta e per glaucoma.
Boll.Oculist.37, 241-254 (1958).

DUNNINGTON, J.H.:

Healing of incisions for cataract extraction. The sixth Sanford R. Sifford memorial lecture.
Amer.J.Ophthalm. 34, S. 36-45 (1951).

ELSCHNIG, A.:

Handbuch der Augenheilkunde, Augenärztliche Operationslehre II.
2.u.3.A., Verlag von J. Springer, Berlin, 1922.

- FANTA, H.,
HOMMER, K.: Fortlaufende Naht für den Starschnitt.
(Aussprache).
Klin.Mbl.Augenheilk. 159,
S. 127 und 128 (1971).
- FECHNER, D.U.,
MUTLACH, Sh.,
REINKE, H.; Erfahrungen mit resorbierbaren
Korneoskleralfäden bei 455 Katarakt-
operationen.
Klin.Mbl.Augenheilk. 159,
S. 228 - 236 (1971).
- FECHNER, P.U.: Erfahrungen mit resorbierbaren
Fäden in der Kataraktchirurgie.
Klin.Mbl.Augenheilk. 156, S. 152 (1970).
- FUNDER, W.: Eine Modifikation der fortlaufenden
Naht beim Starschnitt.
Klin.Mbl.Augenheilk. 159,
S. 703 (1971).
- GRÖNHOLM, V.: Über Hornhautnaht beim Starschnitt
und den postoperativen Astigmatismus.
Finska Läk.sällsk.Hdb. 78,
S. 286-294 (1935).
- HARMUTH, E.,
FANTA, H.,
HRUBY, K.: Über Einflüsse des Wundverschlusses
auf den Endastigmatismus und Wund-
heilung nach Starauszienung.
Wien.klin.Wschr. 1949, S. 606.
- KRANNIG, H.-D.: Analyse des Hornhautastigmatismus
nach Staroperation.
Klin.Mbl.Augenheilk. 135,
S. 68-81 (1959).
- LAMCKE, B.,
ERMSSEN, H.,
THIEL, H.J.: Zum Hornhautastigmatismus nach
Kataraktextraktion mit cornealem
Schnitt und fortlaufender Naht.
Ber.Dtsch.Ophthal.Ges. 71,
S. 242-245 (1972).

- LINDNER, K.: Lehrbuch der Augenheilkunde.
Urban u. Schwarzenberg
Wien-Innsbruck, 1952.
- LISCH, W.: Fortlaufender Nahtverschluß bei
Kataraktoperationen.
Klin.Mbl.Augenheilk. 164,
S. 393-398 (1974).
- MACKENSEN, G.,
NITZSCHE, E.,
EGGERS, C.: Rundtischgespräch: Der Starschnitt.
Ber.Dtsch.Ophthal.Ges. 71,
S. 682-705 (1972).
- MARQUEZ, M.: El astigmatismo postoperatorio
y, el tratsmiento quirurgico del
astigmatismo.
An.Soc.mexic.Oftalm. 27,
S. 1-4 (1954).
- MENEZO, J.L.: Mikrochirurgie und Katarakt:
Extraktionstechnik mittels kleiner
Inzision.
Klin.Mbl.Augenheilk. 164,
S. 284 (1974).
- MIZUTA, T.: Über die Veränderung der Stärke
des Hornhautastigmatismus und
des Sehvermögens nach den Opera-
tionen des Augapfels und über die
Brillen dafür.
Acta Soc.opthalm.jap. 34,
658-662 u. dtsh. Zus. fass. 81-82
(1930).
- MÜLLER, H.,
PAPASTYLIANOS, J.: 3000 Kataraktextraktionen:
Komplikationen und Ergebnisse.
Klin.Mbl.Augenheilk. 152,
S. 476-486 (1968).

PAUFIQUE, L.,
CHAVANNE, H.,
BOUAMOUR, G.:

Quelques documents sur l'astigmatisme après l'opération de la cataracte.
Bull.Soc.Ophthalm.France 1952,
S. 112-118.

RAMSEUR, H.,
FAULBORN, J.:

Studien zur Schnitt- und Naht-
technik bei der Kataraktchirurgie.
Klin.Mbl.Augenheilk. 160,
S. 501 (1972).

ROUHER, F.,
VALERY, J.,
CAUTIONNET

Influence des sutures corneo-
sclerales sur l'astigmatisme
apres operation de cataracte.
Arch.d'Ophthalm.N.S. 12,
S. 179-187 (1952).

SÖLLNER, F.:

Vergleich von postoperativen
Komplikationen und Astigmatismus
bei verschiedenen Starschnittformen.
Ber.Dtsch.Ophthal.Ges. 71,
S. 717-721 (1972).

TREUTLER, B.:

Über die Krümmungsänderungen
der Hornhaut nach Staroperationen.
Zschr.für Augenheilkunde 3,
S. 484-498 (1900).

VITTADINI, E.:

Contributo allo studio dell'astigmatismo negli operati di cataracta.
Arch.Oftalm. 42, 303-340 (1935).

Herrn Professor Dr. P. - D. Steinbach danke
ich für das freundliche Überlassen des Themas
sowie seine wertvolle Hilfe.

Mein Dank gilt weiterhin Frau Dipl. Math. D.
Müller vom Institut für Medizinische Statistik
und Dokumentation.

Lebenslauf

Am 26. April 1947 wurde ich, Günter Gerhardt, als Sohn des Ingenieurs Ferdinand Gerhardt und seiner Ehefrau, der Sozialarbeiterin Marga geb. Lemm, in Neustadt/Weinstr. geboren. 1953 erfolgte die Einschulung in die dortige Grundschule. 1957 trat ich in das neusprachlich-naturwissenschaftliche Gymnasium in Neustadt/Weinstr. ein. Im Jahre 1967 legte ich das Abitur an der Heimschule am Trifels in Annweiler am Trifels ab.

1967 immatrikulierte ich mich zunächst in der Nat. Fakultät, 1968 in der Med. Fakultät an der Johannes Gutenberg-Universität in Mainz, an der ich im April 1971 die ärztliche Vorprüfung bestand. Medizinisches Staatsexamen an der Johannes Gutenberg-Universität Mainz im Juni 1974, Approbation als Arzt im Juli 1975.

